

Sistem Identifikasi *Smartcard-RFID* dan Pengenalan Tanda Tangan Menggunakan Metode *Backpropagation* Dengan *Kohonen* Sebagai Pembanding

Johannes Putra Abri Sipahutar, Setiawardhana, Dwi Kurnia Basuki
Program Studi Teknik Komputer Politeknik Elektronika Negeri Surabaya - ITS
Kampus ITS, Sukolilo, Surabaya 60111

Abstrak

Kunci pintu sudah diciptakan sejak lama untuk menjaga keamanan ruangan. Namun seiring dengan perkembangan teknologi, terdapat beberapa alternative kunci pintu antara lain kunci manual, digital, magnetic dan kunci dengan smartcard-RFID yang akan dibahas dalam paper ini. Sistem keamanan pada paper ini akan mengganti kunci konvensional dengan teknologi smartcard-RFID untuk masuk kedalam rumah melalui pengenalan pola tanda tangan menggunakan metode jaringan saraf tiruan. Pola berupa tanda tangan yang dituliskan adalah dengan menggunakan pentablet. Jaringan saraf tiruan metode pembelajaran backpropagation dan kohonen dapat digunakan untuk mengenali tanda tangan. Dengan menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation hasil yang diperoleh lebih baik dibandingkan dengan kohonen dimana hasil yang diperoleh diatas rata-rata 75%

Kata kunci: Smartcard-RFID, Tanda Tangan, Backpropagation, Kohonen.

1. Pendahuluan

Keamanan merupakan kebutuhan setiap orang baik dirumah, dikantor, dijalan, dan disetiap tempat. Untuk itu membuat seseorang menjadi aman digunakan sistem keamanan untuk menjaga hal-hal yang seharusnya tidak perlu terjadi. Sistem keamanan harus bersifat *fleksibel*, murah dan dapat berkerja terus menerus tanpa dibatasi oleh jam kerja.

Smartcard-RFID merupakan kemajuan teknologi informasi yang ditempelkan kedalam sebuah kartu sebagai media penyimpanan informasi. Penerapan smartcard saat ini telah menyebar hampir di semua bidang baik itu digunakan dalam sebuah hotel, rumah, absensi dikantor maupun institusi pendidikan sebagai *security data* yang tangguh.

Saat ini, tanda tangan banyak digunakan sebagai sistem identifikasi untuk mengenali seseorang. Pada umumnya, untuk mengidentifikasi masih dilakukan secara manual yaitu dengan mencocokkan tanda tangan pada waktu transaksi dengan tanda tangan yang sah. Tekstur citra tanda tangan yang unik pada setiap orang dapat dianalisis untuk diidentifikasi sehingga diperlukan sebuah sistem yang mampu menganalisa karakteristik tanda tangan untuk mempermudah dalam mengidentifikasi tanda tangan seseorang.

Oleh karena itu dalam paper ini peneliti merancang sebuah sistem identifikasi *smartcard-RFID* dan pengenalan tanda tangan dengan metode jaringan saraf tiruan sebagai aplikasi dari *security room*.

2. Latar Belakang

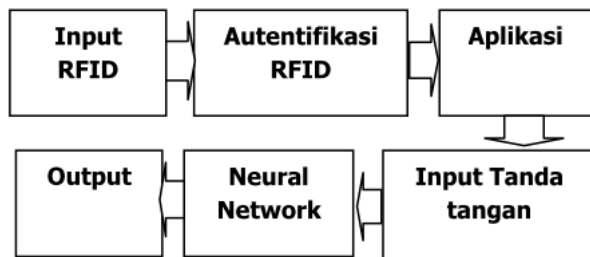
Smartcard-RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut *tag* atau *transponder*. *Tag RFID* ini akan mengenali ketika mendeteksi sinyal dari device yang *kompatibel* yaitu pembaca *Smartcard-RFID* atau *reader*. *Reader RFID* akan membaca kartu yang didekatkan atau ditempelkan kedalam *reader*. Proses pembacaan tersebut adalah melalui kartu yang membawa informasi yang unik seperti *serial number* dalam bentuk *hexadecimal*.

Beberapa peneliti sudah mengembangkan aplikasi *smartcard* antara lain Amri [1] membuat aplikasi smartcard-RFID untuk pembayaran dikantin. Amri mengemukakan bahwa dengan menggunakan smartcard lebih memudahkan proses transaksi pembayaran di kantin. Syamsiar [5] membuat aplikasi scan iris mata menggunakan *backpropagation*. Syamsiar mengemukakan bahwa dengan menggunakan *backpropagation*, tingkat keberhasilan yang diperoleh sistem sebesar 63,335%. Zainal [6] membuat aplikasi *Neural Network* untuk pengenalan pola tanda tangan. Zainal mengemukakan bahwa dengan menggunakan *neural network* diperoleh tingkat keakuratan keberhasilan 100%. Yusoff [9] membuat aplikasi identifikasi plat nomor menggunakan *kohonen*. Yusoff

mengemukakan bahwa dengan menggunakan kohonen dihasilkan tingkat keberhasilan sebesar 80%. Dari tingkat keberhasilan yang diperoleh oleh peneliti sebelumnya, maka dalam paper ini peneliti merancang sebuah sistem identifikasi *smartcard-RFID* dengan pengenalan tanda tangan menggunakan metode jaringan saraf tiruan *backpropagation* dan *kohonen*.

3. Perancangan Sistem

Perancangan dan pembuatan perangkat lunak pada paper ini menggunakan Visual C++ 6.0, yang didukung fasilitas *MFC (Microsoft Foundation Class)* library serta referensi. Pada tahap ini dibahas konfigurasi sistem secara keseluruhan baik itu pada *smartcard-RFID* maupun pengolahan citra tanda tangan.



Gambar 1. Diagram Sistem Keseluruhan.

Pada diagram diatas dapat dijelaskan bahwa terdapat dua input yang masing-masing memiliki tugas dan fungsi yang berbeda. Untuk proses awal adalah dengan melakukan autentifikasi terhadap *smartcard-RFID* kemudian jika data dari *smartcard-RFID* tersebut cocok maka akan dilakukan pengenalan pada tanda tangan. Apabila tanda tangan si user dikenali sistem maka akan menampilkan informasi berupa nama dari sipemilik tanda tangan.

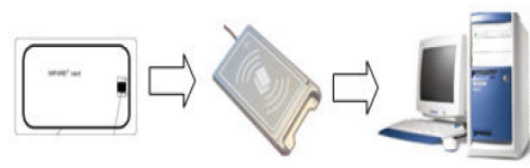
3.1 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat pada paper ini terdiri dari dua bagian besar yaitu perangkat lunak untuk *smartcard-RFID* dan pengenalan tanda tangan.

3.1.1 Perangkat Lunak Smartcard-RFID

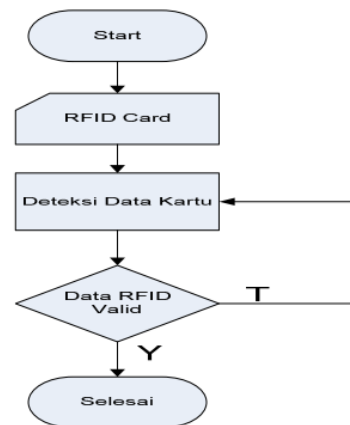
Pada *smartcard-RFID* agar perangkat lunak yang dirancang dapat membaca seluruh data yang berasal dari tag/kartu *smartcard-RFID* maka memerlukan perangkat lunak yang akan memanfaatkan fungsi reader dari *smartcard-RFID* itu sendiri. *Smartcard-RFID* reader merupakan alat yang dapat membaca tag *RFID* dari ± 5 cm sehingga si user harus mendekatkan tag atau melewati alat tersebut tanpa bersentuhan (*contactless*).

Adapun cara kerja dari *smartcard-RFID* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Cara Kerja Smartcard-RFID.

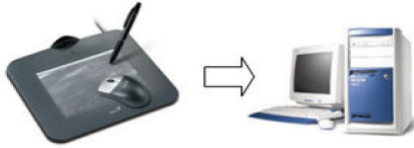
Secara umum sistem cara kerja *smartcard-RFID* di atas adalah saat tag *smartcard-RFID* mendekat pada reader *smartcard-RFID* maka data yang di terima akan di kirim ke komputer melalui komunikasi serial RS232 atau USB. Pada komputer data yang akan di akan diidentifikasi siapa yang memiliki tag *smartcard-RFID* sehingga bisa di jadikan identitas dari pemiliknya. Data yang diterima akan diolah oleh aplikasi, dimana data hasil pembacaan oleh reader *smartcard-RFID* akan dibandingkan dengan data yang terdapat pada database. Adapun diagram alir dari kerja *smartcard-RFID* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Kerja Smartcard-RFID.

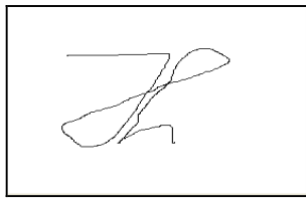
3.1.2 Perangkat Lunak Tanda Tangan

Pada paper ini, karakteristik yang dibahas adalah pola tanda-tangan. Hal ini disebabkan karena tanda-tangan memiliki tingkat akurasi untuk identifikasi yang cukup tinggi. Proses penginputan tanda tangan adalah dengan menggunakan pentablet genius gpen 4500 . Untuk proses cara kerja dari pentablet tangan dapat dilihat pada gambar 4.



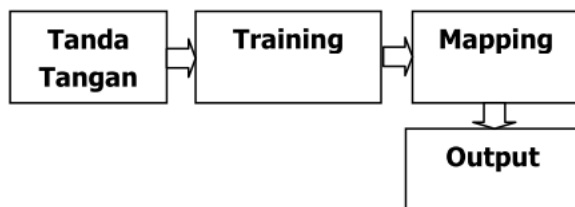
Gambar 4. Cara Kerja Pen Tablet.

Pada gambar 4 merupakan cara kerja dari pentablet. Untuk dapat digunakan maka terlebih dahulu pentablet harus dihubungkan kekomputer yang berisi program untuk dari akusisi tanda tangan menggunakan pentablet tersebut.



Gambar 5. Hasil Akusisi Tanda Tangan

Pada gambar 5 merupakan hasil akusisi tanda tangan menggunakan pentablet. Dapat dilihat bahwa gambar diatas bahwa pentablet dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Tingkat dari ketebalan akusisi citra tanda tangan dapat diatur sesuai dengan kebutuhan kita. Untuk pengenalan tanda tangan pada paper ini menggunakan jaringan saraf tiruan *backpropagation* dan *kohonen*, dimana pada metode tersebut untuk proses pengolahannya terbagi atas 2 macam fase, fase pelatihan (training) dan fase pengenalan (mapping).

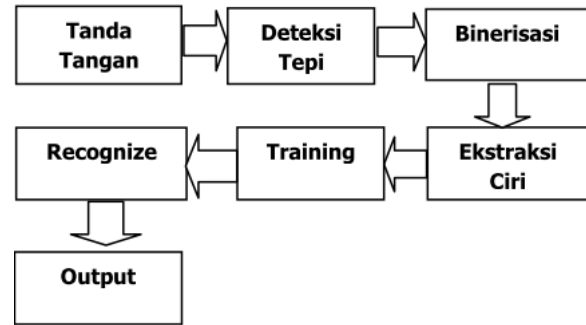


Gambar 5. Diagram JST Identifikasi Tanda Tangan

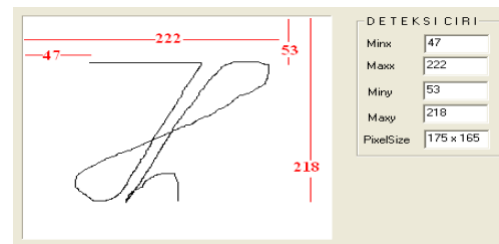
Pada fase pelatihan 15 pola tanda tangan dari 5 orang yang berbeda akan dipelajari dan hasil pembelajaran disimpan dalam tempat penyimpanan data yang kemudian digunakan sebagai dasar pembandingan dalam fase pengenalan.

Sebelum citra tanda tangan diproses menggunakan metode jaringan saraf tiruan *backpropagation* dan *kohonen*, maka tanda tangan yang dihasilkan lewat akusisi dari pentablet akan melalui beberapa tahap proses terlebih dahulu. Adapun tahapan proses tersebut dapat dilihat pada gambar 6.

Proses deteksi tepi bertujuan untuk mendapatkan informasi batas kiri, kanan, atas, dan batas bawah dari citra tanda tangan. Langkah-langkahnya adalah terlebih dahulu dengan melakukan metode integral proyeksi. Hasil dari akusisi citra tanda tangan yang diperoleh dari *pen tablet* akan diproses untuk diketahui lokasi dari citra tanda tangan. Dengan menggunakan integral proyeksi dapat memudahkan untuk mengetahui posisi letak lokasi dari citra tanda tangan tersebut.



Gambar 6. Diagram Pengolahan Tanda Tangan

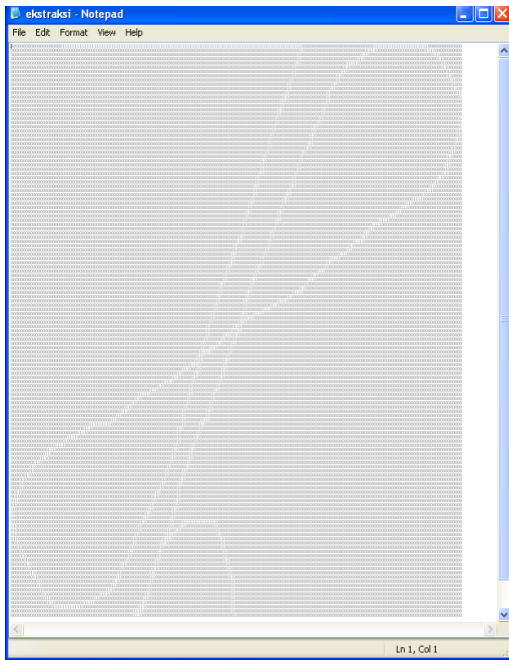


Gambar 7. Diagram Pengolahan Tanda Tangan

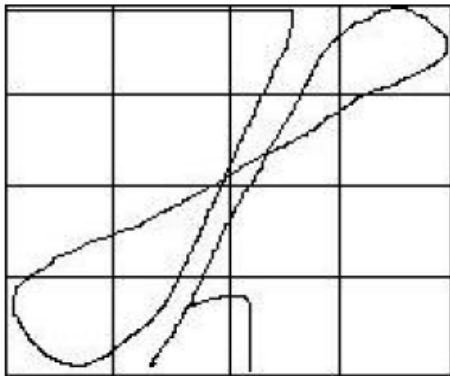
Pada gambar 7 merupakan perangkat lunak citra tanda tangan dimana pada tanda tangan diatas dapat diketahui letak tanda tangan baik itu minx,maxx, miny,maxy melalui metode *integral proyeksi*. Hasil dari proses dengan metode *integral proyeksi* tersebut ditampilkan pada editbox yang berisi nilai dari letak lokasi citra tanda tangan. Citra tanda tangan yang telah diintegral proyeksi untuk mengetahui letak posisinya akan diubah menjadi angka-angka biner tiap pikselnya melalui proses binerisasi. Untuk piksel yang memiliki tingkat warna putih akan diberi nilai 0 dan piksel yang memiliki tingkat warna hitam akan diberi nilai 1. Dari angka-angka 0 dan 1 ini akan dibuat matriks sesuai dengan panjang dan lebar piksel dari citra tanda tangan yang diproses.

Pada gambar 8 merupakan hasil binerisasi dari citra tanda tangan. Dapat dilihat pada gambar tersebut bahwa untuk piksel yang memiliki tingkat warna putih akan diberi nilai "0" dan piksel yang memiliki tingkat warna hitam akan diberi nilai 1. Melalui cara binerisasi tersebut akan terlihat bentuk dari citra tanda tangan yang diinputkan melalui pentablet. Pada paper ini

ekstraksi ciri dilakukan dengan teknik membagi citra tanda tangan menjadi beberapa bagian (*region*) atau menjadi m baris dan n kolom. Penentuan jumlah baris dan kolom pada citra tanda tangan berdasarkan pada jumlah baris dan kolom optimal yang didapatkan melalui beberapa pengujian sehingga nantinya akan dihasilkan nilai ekstraksi yang mewakili citra tanda tangan tersebut. Adapun ilustrasi pembagian citra tanda tangan 4x4 (16 *region*) dapat ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 8. Hasil Binerisasi Tanda Tangan.

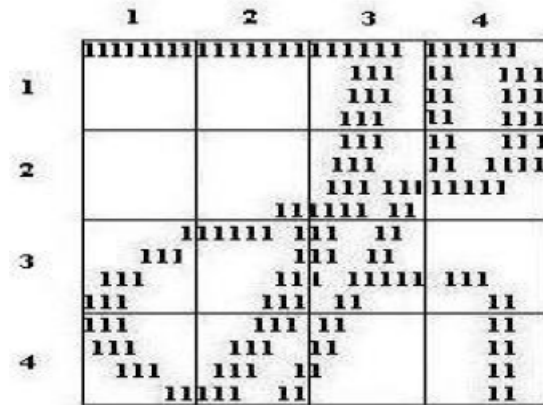


Gambar 9. Ilustrasi Pembagian Citra Tanda Tangan.

Pada gambar 9 merupakan ilustrasi dari teknik ekstraksi ciri yaitu membagi citra tanda tangan menjadi beberapa *region*. Dapat dilihat pada gambar tersebut citra tanda tangan dibagi menjadi 4x4 (16 *region*). Hasil dari pembagian 4x4 akan berisi 16 *region* yang masing-masing dari tiap *region* memiliki nilai.

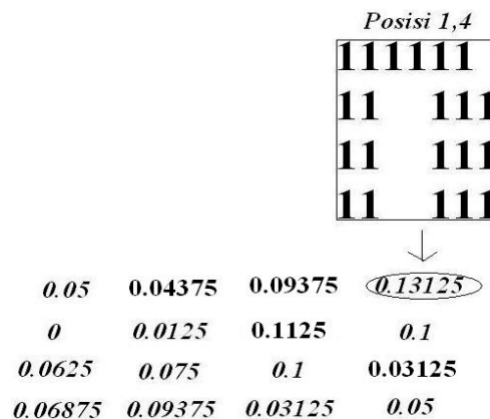
Ilustrasi diatas merupakan proses *konversi* nilai ekstraksi citra tanda tangan. Variabel/nilai yang digunakan dalam pembagian *region* citra tanda tangan bertujuan untuk menganalisa karakteristik tanda tangan. Data citra yang digunakan terdiri dari "0" dan "1". Nilai-nilai tersebut akan mempresentasikan data pada citra tanda tangan.

Dapat dilihat pada gambar 10 bahwa citra tanda tangan dibagi menjadi 4x4 atau 16 *region*, yang berarti ada 16 variabel/nilai yang dihasilkan. Proses *konversi*



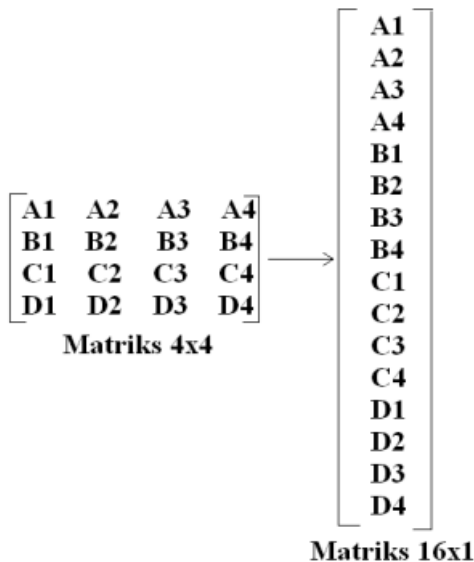
Gambar 10. Ilustrasi Konversi Nilai Ekstraksi Ciri.

dilakukan dengan menjumlahkan nilai piksel warna hitam setiap *region* yang dipresentasikan dengan "1". Kemudian langkah selanjutnya membagi nilai tersebut dengan 160 yang merupakan jumlah total nilai piksel berwarna hitam pada seluruh citra tanda tangan, yang dalam contoh kali ini terdapat pada gambar 12. Hasil yang diperoleh dari proses ekstraksi ciri tersebut merupakan nilai yang digunakan sebagai data untuk fase pelatihan dan pengenalan. Contoh proses representasi data ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Representasi Data Citra Tanda Tangan

Pada gambar 11 merupakan hasil konversi nilai ekstraksi ciri. Sesuai dengan penjelasan sebelumnya bahwa data citra tanda tangan yang memiliki piksel berwarna hitam yang dipresentasikan dengan "1" akan di konversi menjadi nilai. Pada gambar 11, diambil contoh pada region 1,4 (baris 1 kolom 4). Pada region tersebut (baris 1 kolom 4) terdapat 21 jumlah piksel berwarna hitam. Kemudian setelah didapat jumlah piksel hitam pada *region* tersebut maka proses selanjutnya adalah membagi piksel tersebut (baris 1 kolom 4) dengan jumlah pixel hitam keseluruhan yaitu berjumlah 160. Sehingga ketika dibagi antara 21 (jumlah piksel hitam pada region baris 1 kolom 4) /160 (jumlah pixel keseluruhan pada citra tanda tangan) maka akan menghasilkan 0.13125. Dan proses ini berlaku untuk untuk mencari nilai pada tiap *region* lainnya.



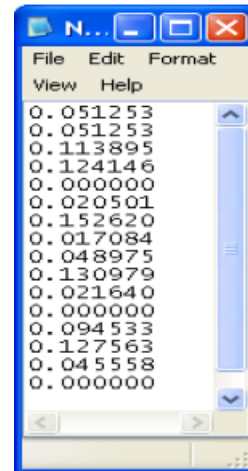
Gambar 12. Pengubahan Matriks 4x4 Menjadi 16x1

Pada gambar 12 merupakan proses pengubahan matriks dimana matriks yang berukuran 4x4 akan diubah menjadi 16x1. Dapat dilihat pada gambar tersebut bahwa awalnya citra berukuran 4x4 kemudian akan diubah menjadi 16x1. Matriks yang telah berukuran 16x1 membantu sistem menjadi lebih cepat. Proses pengubahan ukuran matriks tersebut tidak menyebabkan hilangnya informasi pada citra tanda tangan yang akan dilatih. Citra yang telah berukuran 16x1 tersebut akan digunakan sebagai input layer pada jaringan saraf tiruan *backpropagation* dan *kohonen*.

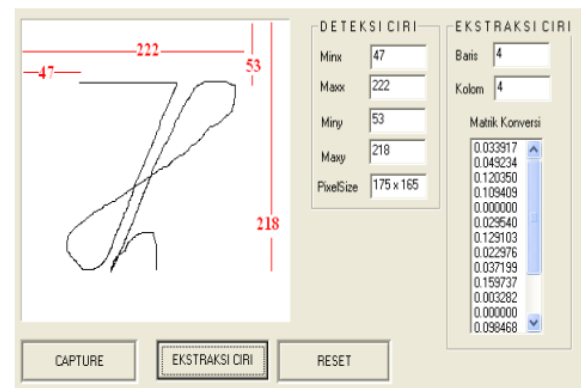
Pada gambar 13 merupakan hasil ekstraksi ciri tanda tangan. Hasil tersebut diperoleh dari pembagian wilayah citra tanda tangan 4x4. Dari hasil pembagian wilayah citra tanda tangan tersebut didapat 16 nilai yang

nantinya digunakan sebagai input pada saat fase pembelajaran dan pengenalan.

Pada gambar 14 merupakan tampilan perangkat lunak pada saat proses dari ekstraksi ciri citra tanda tangan untuk pembagian region 4x4. Pada proses tersebut akan menampilkan nilai hasil ekstraksi ciri citra tanda tangan sebanyak 16 region, dimana nilai dari setiap region akan mewakili karakteristik dari tanda tangan tersebut. Nilai-nilai tersebut nantinya akan digunakan sebagai data sampel untuk proses pelatihan dan pengenalan.



Gambar 13. Hasil Ekstraksi Ciri Tanda Tangan

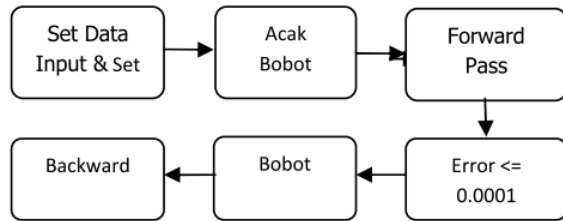


Gambar 14. Status Perangkat Lunak Saat Proses Ekstraksi Ciri.

3.1.2.1 Pembelajaran Dan Pengenalan

Pada Backpropagation Pada tahap pembelajaran terjadi proses pengaturan besarnya pembobot dalam jaringan saraf tiruan. Pembelajaran dianggap berhasil jika nilai pembobot mencapai konvergen. Terdapat dua tahap pembelajaran yaitu proses *forward* dan proses *backward*. Adapun diagram sistem dari proses

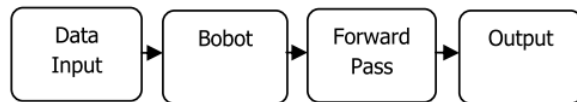
pembelajaran Jaringan Saraf Tiruan *backpropagation* dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Diagram Pembelajaran Backpropagation.

Pada gambar 15 merupakan sistem pembelajaran *backpropagation*, proses pertamanya adalah dengan menetapkan data input, target dan melakukan acak bobot terlebih dahulu. Data target tersebut akan dijadikan referensi pada jaringan *backpropagation* yang mewakili masing-masing input. Pada contoh diatas terdapat lima belas target yang akan mewakili lima belas input. Sehingga nilai dari keluran pada jaringan saraf tiruan *backpropagation* akan selalu dibandingkan dengan data target tersebut. Jaringan saraf tiruan *backpropagation* akan selalu melakukan koreksi jika data keluaran pada jaringan tidak sama dengan data pada target tersebut.

Pada jaringan saraf tiruan *backpropagation*, pola masukan dihitung maju mulai dari layer masukan hingga layer keluaran menggunakan fungsi aktivasi biner. Fase kedua adalah fase mundur. Selisih antara keluaran jaringan dengan target yang diinginkan merupakan kesalahan yang terjadi. Jika ada kesalahan maka akan dipropagasikan mundur, dimulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit – unit di layar keluaran. Setelah *MSE (error rata-rata)* lebih kecil dari toleransi yang ditentukan maka akan dilakukan modifikasi/update bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi.

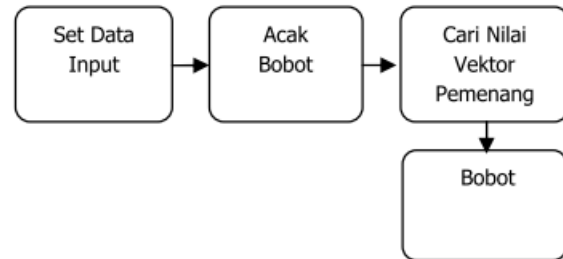


Gambar 16. Diagram Pengenalan Backpropagation.

Data yang diinputkan bersama dengan bobot yang didapat dari proses pembelajaran akan di proses secara forward. Hasil yang diperoleh dari hasil forward akan di kelompokkan. Pada paper ini pengelompokkan dilakukan dengan cara jika nilai hasil forward tersebut kurang dari 0.5 maka data tersebut dianggap 0 dan sebaliknya jika lebih dari 0.5 maka dianggap 1.

3.1.2.2 Pembelajaran Pada Kohonen

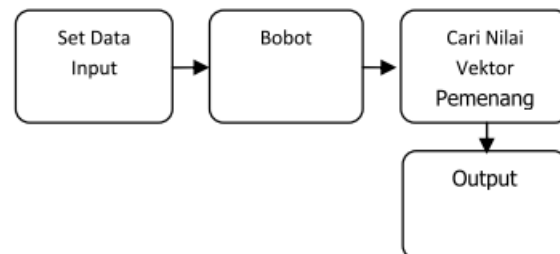
Pada *kohonen* pembelajaran dilakukan secara kompetitif dan bersifat *unsupervised* (tidak terawasi). Sistem secara otomatis dapat melakukan pengelompokan atau klasifikasi tanpa menggunakan pembelajaran dengan pasangan data terlebih dahulu. Pada metode ini, tidak dapat ditentukan hasil yang seperti apakah yang diharapkan selama proses pembelajaran. Secara umum, pembaharuan nilai bobot dilakukan berdasarkan nilai jarak terkecil dari bobot terhadap nilai data masukan. Adapun diagram sistem pembelajaran *kohonen* dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. Diagram Pembelajaran Kohonen.

Dari gambar 17 dapat dijelaskan bahwa proses pertama kali yang dilakukan adalah melakukan penetapan data input yang diperoleh dari hasil ekstraksi ciri dan inialisasi bobot untuk tiap-tiap node dengan nilai random/acak. Hasil dari perhitungan tersebut akan dicari vektor pemenang dengan mencari nilai terkecil dari setiap output. Kemudian output yang memiliki nilai terkecil akan diupdate bobotnya pada setiap bobot yang mengarah pada output tersebut.

Untuk proses mapping pada JST kohonen dapat dilakukan setelah proses pembelajaran selesai. Bobot yang dihasilkan dari proses pembelajaran akan digunakan pada proses mapping. Adapun diagram proses mapping kohonen dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Diagram Pengenalan Kohonen.

Untuk proses *mapping* di jaringan saraf tiruan *kohonen*, hampir sama pada saat proses pembelajaran.

Perbedaannya pada proses *mapping*, bobot yang digunakan berasal dari hasil proses pembelajaran. Untuk proses pengenalnya adalah mencari nilai vektor pemenang. Nilai terkecil pada perhitungan proses pencarian vektor pemenang akan ditandai data kepemilikannya sehingga sistem dapat mengenali tanda tangan

4. Pengujian dan Analisa

Pada penelitian ini, penulis melakukan beberapa uji coba. Uji coba pada penelitian ini terdiri dari dua yaitu uji coba pada perangkat lunak smartcard-RFID dan perangkat lunak tanda tangan.

4.1 Pengujian Smartcard-RFID

Pada pengujian smartcard-RFID adalah mengidentifikasi data kartu smartcard-RFID. Proses identifikasi ini akan mencocokkan nomor seri kartu yang bernilai hexadecimal apakah cocok dengan nomor seri kartu yang dimiliki user. Ketika berhasil maka ada informasi dari program bahwa proses identifikasi berhasil.



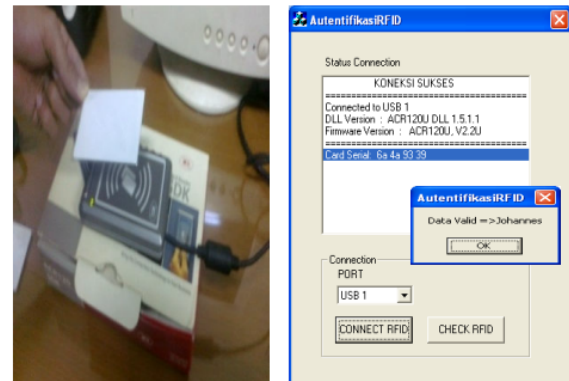
Gambar 19. Hasil Koneksi Reader Ke Komputer.

Pada gambar 19 diatas dapat dijelaskan bahwa ketika tombol *CONNECT RFID* di tekan maka akan menampilkan informasi koneksi sukses. Sehingga *reader* sudah dapat digunakan untuk menerima data dari tag/ kartu *smartcard*.

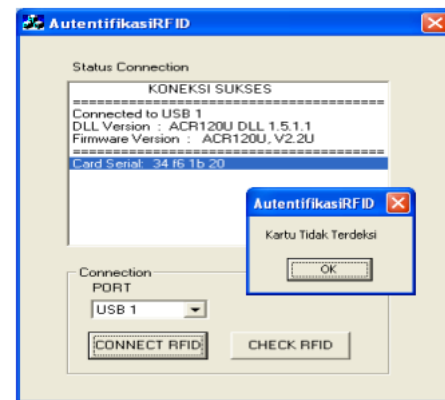
Pada gambar 20 diatas dapat dilihat bahwa ketika data tag/kartu *smartcard* yang dibaca oleh *reader smartcard* ada didalam database maka program tersebut akan menampilkan informasi berupa nama pemilik dari tag/kartu *smartcard* tersebut.

Pada gambar 21 diatas dapat dijelaskan ketika data tag/kartu dari *smartcard* yang dibaca oleh reader tidak ada dalam database, maka perangkat lunak akan menampilkan informasi berupa bahwa kartu tidak terdeteksi. Hal ini bertujuan agar user mengetahui bahwa

sistem benar-benar tidak dapat di manipulasi dengan data tag/kartu dari *smartcard* lain.



Gambar 20. Hasil Kartu Terdeteksi Reader Smartcard-RFID.



Gambar 21. Hasil Kartu Tidak Terdeteksi Reader.

4.2 Pengujian Tanda Tangan

Untuk mendapatkan hasil pengujian pada paper ini, maka harus mengambil beberapa sampel tanda tangan yang ingin di identifikasi terlebih dahulu. Proses memasukkan tanda tangan menggunakan *pen tablet* kemudian untuk setiap tanda tangan akan dilakukan proses ekstraksi ciri. Pada proses ini, pengambilan sampel tanda tangan adalah sebanyak 15 buah sampel yang diperoleh dari 5 orang yang berbeda dimana dari tiap orang diambil 3 buah tanda tangan yang berbeda. Hasil dari ekstraksi ciri berupa nilai yang nantinya digunakan sebagai input pada metode jaringan saraf tiruan *backpropagation* dan *kohonen*.

4.2.1 Pengujian Backpropagation

Pada proses pengujian tanda tangan menggunakan jaringan saraf tiruan *backpropagation* ini akan diuji beberapa kategori pengujian. Tujuan dari proses

pengujian ini agar mengetahui seberapa jauh sistem dapat bekerja dan menghasilkan pengenalan yang baik bagi pola tanda tangan.

Tabel 1.Hasil Pengujian Pengenalan Tanda Tangan Untuk Kondisi Biasa Backpropagation.

PENGUJIAN PERTAMA BACKPROPAGATION											
Nama	UJI COBA-KE										%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Anes	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	90
Cynthia	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	80
Firdaus	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	90
Chabibi	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	70
Anggara	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	70
% KEBERHASILAN KESELURUHAN											80

Pada tabel 1 merupakan hasil dari pengujian tanda tangan dengan parameter *16 input, 16 hidden, 15 output* dan $Miu0=0.5$ dan $Knol=500$. Dimana pada saat hasil pelatihan diperoleh *alpha (Learning rate)* sebesar 0.0138796. Dalam pengujian kondisi pertama ini untuk mencapai *convergen* (saat dimana nilai dari *error rata-rata (MSE)* lebih kecil dari pada nilai toleransi) memerlukan *iterasi sebanyak 17521* untuk toleransi erorr lebih kecil dari 0.0001. Dapat dijelaskan melalui tabel 4.1 bahwa ketika dilakukan pengujian pengenalan pola tanda tangan, seluruh tanda tangan yang dilatih dapat dikenali dengan baik oleh sistem. Dari tabel 1 diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pada pengujian untuk kondisi pertama tingkat keberhasilan yang diperoleh adalah sebesar 80 %.

Tabel 2. Hasil Pengujian Pengenalan Tanda Tangan Untuk Kondisi Miring 5° Menggunakan Backpropagation.

PENGUJIAN KONDISI MIRING 5°											
Nama	UJI COBA-KE										%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Anes	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	30
Cynthia	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	10
Firdaus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Chabibi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Anggara	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	30
% KEBERHASILAN KESELURUHAN											0.12

Pada tabel 2 merupakan hasil dari pengujian tanda tangan dengan parameter *16 input, 16 hidden, 15 output* dan $Miu0=0.5$ dan $Knol=500$. Melalui tabel tersebut dengan menggunakan metode jaringan saraf tiruan *backpropagation* diperoleh tingkat keberhasilan yang kecil dalam mengidentifikasi tanda tangan dalam posisi miring 5°. Terlihat pada tanda tangan firdaus dan cynthia dan chabibi tingkat keberhasilan untuk mengenali tanda tangan yang diperoleh sebesar 0%. Hal

ini menandakan bahwa sistem tidak begitu baik untuk mengenali tanda tangan dengan posisi miring. Untuk tingkat berhasil secara keseluruhan yang diperoleh sistem untuk mengenali tanda tangan dengan kondisi miring 5° menggunakan jaringan saraf tiruan *backpropagation* adalah sebesar 0.12%.

Pada tabel 3 merupakan pengujian tanda tangan dengan input berupa data yang belum pernah dipelajari menggunakan metode jaringan sara tiruan *backpropagation*. Dapat dilihat pada tabel tersebut tingkat keberhasilan tiap tanda tangan mencapai sempurna. Hal tersebut disebabkan karna input dari hasil ekstraksi pada tanda tangan tersebut belum pernah dipelajari sehingga sistem tidak dapat mengenali tanda tangan tersebut. Pada tanda andi sistem dapat mengenali tanda tangan sebanyak sembilan kali dari sepuluh kali percobaan penyebab dimana kegagalan tersebut karena input hasil ekstraksi ciri dari tanda tangan tersebut mendekati input dari pola dari salah satu pola tanda tangan yang sudah dilatih.

Keakuratan dari sistem dari jaringan saraf tiruan *backpropagation* ini juga disebabkan karena pada jaringan saraf tiruan *backpropagation* terdapat pasangan data (target) sehingga apabila input yang dimasukkan tidak sesuai dengan target yang diinginkan maka sistem akan tidak mengenali tanda tangan tersebut. Adapun hasil yang diperoleh dari pengujian menggunakan jaringan saraf tiruan *backpropagation* untuk input yang belum dipelajari adalah sebesar 98%.

Tabel 3.Hasil Pengujian Pengenalan Tanda Tangan Untuk Input Yang Belum Di Pelajari Menggunakan Backpropagation.

PENGUJIAN KONDISI INPUT YANG BELUM DIPELAJARI											
Nama	UJI COBA-KE										%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Dicky	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
Reza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
Yanuar	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
Ferdi	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100
ANDI	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	90
% KEBERHASILAN KESELURUHAN											98

4.2.2 Pengujian Kohonen

Pada proses punggujian tanda tangan menggunakan jaringan saraf tiruan *kohonen* ini, akan diuji beberapa kategori pengujian. Tujuan dari proses pegujian ini agar mengetahui seberapa jauh sistem dapat bekerja dan menghasilkan pengenalan yang baik bagi pola tanda tangan. Dan pengujian ini juga diharapkan sebagai pembanding bagi pengenalan tanda tangan menggunakan jaringan saraf tiruan *backpropagation*,

yang nantinya digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan mana yang lebih baik digunakan untuk pengenalan pola tanda tangan.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengenalan Tanda Tangan Untuk Kondisi Biasa Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Kohonen.

PENGUJIAN PERTAMA KOHONEN											
Nama	UJI COBA-KE										%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Anes	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	80
Cynthia	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	70
Firdaus	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	70
Chabibi	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	60
Anggara	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	70
% KEBERHASILAN KESELURUHAN											70

Pada tabel 4 merupakan pengujian untuk kondisi pertama menggunakan jaringan saraf tiruan *kohonen* dengan nilai learning rate sebesar 0.6 dan interasi 100 dimana hasil yang didapatkan tidak begitu baik atau lebih kecil dibandingkan dengan jaringan saraf tiruan *backpropagation*. Melalui tabel pengujian diatas menggunakan jaringan saraf tiruan *kohonen* dapat disimpulkan dari percobaan pengujian pertama dengan menggunakan jaringan saraf tiruan *kohonen* dihasilkan tingkat keberhasilan dalam mengenali pola tanda tangan adalah sebesar 70%.

Tabel 5. Hasil Pengujian Pengenalan Tanda Tangan Untuk Posisi Miring 5°.

PENGUJIAN KONDISI POSISI MIRING											
Nama	UJI COBA-KE										%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Anes	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	20
Cynthia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Firdaus	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	20
Chabibi	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	10
Anggara	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	10
% KEBERHASILAN KESELURUHAN											0.1

Pada tabel 5 merupakan pengujian tanda tangan untuk posisi miring 5° menggunakan jaringan saraf tiruan *kohonen*. Pada pengujian tanda tangan diatas, tingkat keberhasilan yang diperoleh dari tiap tanda tangan diatas sangat kecil. Dapat disimpulkan bahwa untuk tingkat keberhasilan pengujian tanda tangan menggunakan *kohonen* adalah sebesar 0.1%.

Pada tabel 6 merupakan pengujian tanda tangan menggunakan jaringan saraf tiruan *kohonen* pada input yang belum dipelajari. Pada hasil tabel tersebut sistem tidak dapat mengenali tanda tangan tersebut sesuai dengan pemilik tanda tangan tersebut. Contohnya pada tanda tangan dicky, ketika input tanda tangan dicky

sistem mengenali tanda tangan tersebut dengan tanda tangan daus begitu juga dengan tanda tangan reza sistem mengenali tanda tangan tersebut dengan nama anggara. Hal tersebut disebabkan karena pada sistem tersebut tidak memiliki pasangan data sehingga sistem mengenali masukkan setiap tanda tangan sesuai dengan salah satu tanda tangan yang sudah dipelajari/database. Adapun tingkat keberhasilan sistem untuk mengenali tanda tangan yang belum dipelajari dengan menggunakan jaringan saraf tiruan *kohonen* adalah sebesar 0%.

Tabel 6. Hasil Pengujian Pengenalan Tanda Tangan Untuk Kondisi Input Yang Belum Dipelajari Menggunakan Kohonen.

PENGUJIAN KONDISI INPUT YANG BELUM DIPELAJARI											
Nama	UJI COBA-KE										%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Anes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Cynthia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Firdaus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Chabibi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Anggara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
% KEBERHASILAN KESELURUHAN											0

5. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perencanaan, pembuatan dan pengujian sistem dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

- Proses autentifikasi dilakukan dengan mendekatkan kartu ke pembaca smartcard-RFID kemudian proses pengenalannya melalui kode berupa *hexadecimal* yang ada pada kartu.
- Jaringan saraf tiruan *backpropagation* menghasilkan tingkat keberhasilan jauh lebih baik dibandingkan dengan jaringan saraf tiruan *kohonen*.
- Untuk tanda tangan yang berada dalam rotasi -10 dan 10% baik menggunakan jaringan saraf tiruan *backpropagation* dan *kohonen* tidak dapat dideteksi dengan baik.
- Persentase yang tinggi disebabkan karena adanya kemiripan antara citra tanda tangan yang ingin dikenali dengan satu atau lebih citra tanda tangan yang telah dilatih, begitu sebaliknya dengan persentase yang rendah.
- Tidak konsistennya user dalam menginputkan tanda tangan melalui pen-tablet menyebabkan rendahnya persentase keberhasilan pengenalan tanda tangan.
- Tingkat keberhasilan yang paling tinggi dicapai oleh *backpropagation* diperoleh pada Miu 0.5, Knol 500 untuk 16 input dan 16 hidden.

- Tingkat keberhasilan yang paling tinggi dicapai oleh kohonen diperoleh pada iterasi 800 dan learning rate 0.8

Daftar Pustaka

- [1] Amri, 2009, *Aplikasi Smartcard-RFID Untuk Pembayaran Kantin*, Proyek Akhir Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [2] Wibowo, 2009, *Desain Hardware Berbasis Smartcard dan Sms Gateway Dalam Intelligent Home Security*, Proyek Akhir Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [3] Pilago, 2009, *Aplikasi Sistem Keamanan Mobil Dengan RFID dan Face Recognition*, Proyek Akhir Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [4] Utami, 2009, *Pembacaan Plat Kendaraan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) Backpropagation Berbasis Image Processing*, Proyek Akhir Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [5] Syamsiar, 2009, *Sistem Identifikasi Scan Iris Mata Menggunakan Metode JST Propagasi Balik Untuk Aplikasi Sistem Pengaman Brankas*, Proyek Akhir Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [6] Zainal, 2002, *Aplikasi Neural Network Pada Pengenalan Pola Tanda Tangan*, Makalah Proyek Akhir Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [7] Hidayatno, 2008, *Identifikasi Tanda Tangan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik (Backpropagation)*, Jurnal Teknologi.
- [8] Thamrin, 2008, *Identifikasi Tanda Tangan Dengan Jaringan Saraf Tiruan Untuk Mencegah Pemalsuan Tanda Tangan*, Spektrum Teknologi.
- [9] Yusoff, 2007, *Kohonen Neural Network Performance in License Plate Number Identification*, Proceeding of the International Conference on Electrical and Informatics ITB.
- [10] Taner, 1997, *Kohonen's Self Organizing Networks With Conscience*, Kohonen's Self Organizing And Their Use In Interpretation.
- [11] Halim, 2003, *Analisis Dan Perancangan Pengenal Tanda Tangan Dengan Jaringan Saraf Tiruan Metode Propagasi Balik*, Skripsi Jurusan Teknik informatika Universitas Bina Nusantara.